

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

К.О. Сорока, Д.О. Личов

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ”**

(для студентів 4 курсу всіх форм навчання
напряму підготовки 0922 (6.050702) – “Електромеханіка”
спеціальностей 6.092201 – “Електричні системи і комплекси транспортних
засобів”; 6.092202 – “Електричний транспорт”; 6.092203 – “Електромеханічні
системи автоматизації та електропривод”)

Харків – ХНАМГ – 2009

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни “Моделювання електромеханічних систем” для студентів 4 курсу всіх форм навчання напряму підготовки 0922 (6.050702) – «Електромеханіка» спеціальностей 6.092201 – “Електричні системи і комплекси транспортних засобів”; 6.092202 – “Електричний транспорт”; 6.092203 – “Електромеханічні системи автоматизації та електропривод” / Укл.: Сорока К.О., Личов Д.О. – Х.: ХНАМГ, 2009. - 16 с.

Укладачі: К.О. Сорока,
Д.О. Личов

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Рецензент: к.т.н. В.П. Андрійченко

Затверджено на засіданні кафедри електричного транспорту
(протокол № 1 від 28.08.2008 р.)

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	7
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	8
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	9
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	10
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	10
2.2. Зміст дисципліни.....	10
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	11
2.4. Лекційний курс.....	11
2.5. Практичні заняття.....	12
2.6. Лабораторні роботи.....	12
2.7. Індивідуальні завдання: розрахунково-графічна робота	13
2.8. Самостійна навчальна робота студентів.....	13
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту	13
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення	14

ВСТУП

Метою вивчення дисципліни “Математичне моделювання електромеханічних систем” є навчання і формування навиків використання методів математичного моделювання для аналізу, вивчення закономірностей функціонування та експлуатації електромеханічних систем різного ступеня складності.

Моделювання – одна із головних категорій теорії пізнання. Модель це матеріальний чи уявний об’єкт, який замінює оригінал і може використовуватися для вирішення проблеми відносно оригінала. Усі наші знання про навколишній світ не можуть бути поданими інакше ніж у моделях. Математична модель з’являється, коли в об’єктах моделювання виділені кількісні властивості і встановлені відношення між ними. Вона характерна високому рівню абстракції. Рівень абстракції залежить від того наскільки загальними є вивчені закономірності. Високий рівень абстракції дуже багато значить для обізнаного, хоча нічого не говорить непосвяченому. Підготовка спеціалістів електромеханіків передбачає, що вони, у достатній для практичного використання мірі, знають і володіють методами абстрагування і математичного моделювання, що вони можуть використовувати моделі для вирішення практичних завдань експлуатації та проектування електромеханічних систем.

У даному курсі розглянуто проблеми моделювання, типи і властивості моделей, методи побудови детермінованих та стохастичних моделей електромеханічних систем.

У процесі навчання студенти оволодівають навиками побудови математичних моделей та використання їх для вирішення завдань практичної експлуатації електромеханічних систем транспортних засобів, електроприводу, електромеханічних системах автоматизації.

Під час виконання лабораторних робіт та розрахунково-графічної роботи студенти здобувають навички числового моделювання, та застосування ПЕОМ і сучасних програмних пакетів на для аналізу функціонування електромеханічних систем різного призначення.

Дисципліна «Моделювання електромеханічних систем» є нормативною навчальною дисципліною з циклу професійних дисциплін підготовки бакалаврів за напрямом 050702 – «Електромеханіка», за спеціальностями: «Електричні системи і комплекси транспортних засобів», «Електричний транспорт» та «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»».

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу. Програма курсу побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Вивчення дисципліни передбачає знання студентами основ фізики, теоретичної механіки, електротехніки, теорії автоматичного керування. Передбачає володіння математичним апаратом вищої математики та методами теорії ймовірностей.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ Освітньо-кваліфікаційна характеристика рівня підготовки бакалавр від 15.12.2005 р.;

- СВО ХНАМГ Освітньо-професійна програма рівня підготовки бакалаврів від 15.12.2005 р.;

- Навчальний план підготовки бакалавра за напрямом 0922 – «Електромеханіка» 2005 р.

Програма ухвалена кафедрою електричного транспорту (протокол № 2 від 7 вересня 2007 р.) та Вченою радою факультету Електричний транспорт (протокол № 1 від 25 вересня 2007 р.)

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни. Вивчення характеристик та принципів побудови моделей електромеханічних систем, методів моделювання, дослідження складних електромеханічних систем за допомогою моделей і вирішення практичних завдань експлуатації міського електричного транспорту за допомогою математичних моделей.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні. Предметом вивчення є: класифікація та властивості електромеханічних систем. Методи моделювання і властивості моделей. Детерміновані моделі – методи їх побудови на основі рівнянь фізики з використанням алгебраїчних та диференціальних рівнянь. Дослідження систем за допомогою моделей. Використання числових методів аналізу та їх реалізація на ПЕОМ. Стохастичні моделі – опис та аналіз статистичних даних. Обробка результатів експериментів та побудова моделей на їх основі. Методи перевірки статистичних гіпотез. Кореляційний аналіз статистичних даних. Множинна та нелінійна регресія та регресійні моделі. Методи дисперсійного аналізу. Планування експерименту. Оптимізаційні задачі та вирішення завдань оптимізації. Застосування математичних моделей для вирішення практичних завдань проектування і експлуатації електричного транспорту.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вища математика	
Обчислювальна техніка та програмування	Електричне обладнання рухомого складу
Теоретичні основи електротехніки	Електропостачання електротранспорту
Фізика	Спеціальні електричні машини
Основи метрології та електричних вимірювань	Мікропроцесорні пристрої електротранспорту
Теоретична механіка	Динаміка рухомого складу
Теорія автоматичного керування	Автоматизація виробничих процесів на метрополітені
Тягові електричні апарати	Технічна експлуатація електричного транспорту
Електричні машини	
Основи електричної тяги	

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни (відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Моделювання електромеханічних систем

(3/108)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Детерміновані моделі

Навчальні елементи:

- 1) Предмет електромеханіки. Електромеханічні систем, їх властивості та класифікація.
- 2) Моделювання, типи моделей, властивості моделей.
- 3) Вимірювання характеристик систем. Кваліметрія, метрологія.
- 4) Побудова моделей за результатами вимірювань, апроксимація, інтерполяція.
- 5) Алгебраїчні та диференційні рівняння та їх розв'язання числовими методами.
- 6) Використання ПЕВМ для побудови математичних моделей.

ЗМ 1.2. Стохастичні моделі

Навчальні елементи:

- 1) Основні поняття теорії ймовірностей і математичної статистики.
- 2) Опис та аналіз статистичних даних. Обробка статистичних даних.
- 3) Статистична гіпотеза. Методи перевірки статистичних гіпотез.
- 4) Кореляційний та регресійний аналіз статистичних даних.
- 5) Методи дисперсійного аналізу.
- 6) Планування експерименту.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння та знання (за рівнями сформованості)	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)
1	2	3
Вміти класифікувати моделі відносно їх призначення, та методів побудови.	Виробнича, соціально-виробнича	Організаційна, технічна
Вміти побудувати моделі електромеханічних систем на основі результатів вимірювань	Виробнича	Технічна, проектувальна

Продовження табл.

1	2	3
Вміти використовувати ПК для створення моделей .	Виробнича	Організаційна, технічна, проектувальна
Застосовувати моделі систем для вирішення практичних завдань експлуатації електричного транспорту	Виробнича	Технічна, проектувальна
Вміти обробляти статистичні дані, одержанні при експерименті та під час експлуатації транспортних засобів	Виробнича	Проектувальна, технічна
Вміти побудувати план експерименту та обробити його результати.	Виробнича, соціально-виробнича	Технічна, проектувальна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин.: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2001.
2. Сорока К.О. Основы теорії систем і системного аналізу. Навчальний посібник. ХНАМГ. 2004. – 291с.
3. Сорока К.О. Кисельов М.І. Навчально - методичний посібник до виконання лабораторних робіт з курсу “Моделювання електромеханічних систем” (для студентів 4 курсу денної та заочної форм навчання спеціальності 7.092 202 - “Електричний транспорт”) - Харків: ХДАМГ, 2003. - 118 с.
4. Сорока К.О., Личов Д.А. Моделювання електромеханічних систем. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи - Харків: ХНАМГ, план видання 2007. - 39 с.
5. Красиков В.М., Новиков А.В. Електромеханіка Навчальний посібник.. К.: Вища школа, 1994, -488 с.
6. Білушак Г.І, Чабанюк Я.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Практикум. Навчальний посібник. Львів:2001, 418 с.
7. Грушко И.М., Сиденко В.М. Основы научных исследований. – 3-е изд., перераб. и доп.- Харьков: Высш. шк. Изд-во при Харьковском. Университете. 1983. – 224 с.

1.5. Анотації програми навчальної дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни Модельювання електромеханічних систем

Програма навчальної дисципліни «Модельювання електромеханічних систем» включає розгляд властивостей та класифікація електромеханічних систем. Методи модельювання систем. Побудова моделей на основі експериментальних даних з використанням законів фізики. Алгебраїчних та диференціальних моделей та дослідження систем з використанням ПЕОМ. Стохастичні моделі. Методи кореляційного та дисперсійного аналізу, регресійні моделі. Планування експерименту для побудови моделей. Застосування математичних моделей для вирішення практичних завдань проектування і експлуатації електричного транспорту.

Аннотация программы учебной дисциплины Моделирование электромеханических систем

В программе учебной дисциплины «Моделирование электромеханических систем» рассматриваются свойства и классификация электромеханических систем. Методы их моделирования. Построение моделей на основе экспериментальных данных с использованием законов физики. Алгебраические и дифференциальные модели. Изучение электромеханических систем с использованием ПЭВМ. Стохастические модели. Методы корреляционного и дисперсионного анализа, регрессионные модели. Планирование эксперимента для построения моделей. Использование математических моделей для решения практических заданий проектирования и эксплуатации электрического транспорта.

Annotation to the program of educational discipline Design of the electromechanics systems

In the program of educational discipline «Design of the electro mechanics systems» properties and classification of electromechanics systems are examined. Methods of their design. Construction of models on the basis of experiment of information with the use of laws of physics. Algebraic and differential models. Study of the electromechanics systems with the use of PEVM. Stochastic models. Methods of correlation and dispersion analysis, regressive models. Planning of experiment for the construction of models. Use of mathematical models for the decision of practical tasks of planning and exploitation of electric transport.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Форма навчання	Семестр (и)	Години									Іспити (семестри)	Заліки (семестри)
			Всього, кредит/ годин	Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
					Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Кон. роб.	КП КР	РГР		
6.092201 СТ 6.092202 ЕТ 6.092203 СА	Денна	7	3/108	45	15	-	30	63	-	-	10	-	7
6.092201 СТ 6.092202 ЕТ 6.092203 СА	Заочна	8	3/108	16	8	4	4	92	-	-	10	-	8

2.2. Зміст дисципліни

Модуль 1. Моделювання електромеханічних систем (3/108)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Детерміновані моделі. (1,5/54)

Навчальні елементи:

1. Предмет електромеханіки. Електромеханічні систем, їх властивості та класифікація.
2. Моделювання, типи моделей, властивості моделей.
3. Вимірювання характеристик систем. Кваліметрія, метрологія.
4. Побудова моделей за результатами вимірювань, апроксимація, інтерполяція.
5. Алгебраїчні та диференційні рівняння та їх розв'язання числовими методами.
6. Використання ПЕВМ для побудови математичних моделей.

ЗМ 1.2. Стохастичні моделі. (1,5/54)

Навчальні елементи:

1. Основні поняття теорії ймовірностей і математичної статистики.
2. Опис та аналіз статистичних даних. Обробка статистичних даних.
3. Статистична гіпотеза. Методи перевірки статистичних гіпотез.
4. Кореляційний та регресійний аналіз статистичних даних.
5. Методи дисперсійного аналізу.
6. Планування експерименту.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього	Форми навчальної роботи			
	кредит/ годин	Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Денне навчання					
Модуль 1	3/108	15	-	30	63
ЗМ 1.1. Детерміновані моделі.	1,5/54	8	-	16	25
ЗМ 1.2. Стохастичні моделі	1,5/54	7	-	14	28
Розрахунково-графічна робота					10
Заочне навчання					
Модуль 1	3/108	8	4	4	92
ЗМ 1.1. Детерміновані моделі.	1,5/54	4	5	2	40
ЗМ 1.2. Стохастичні моделі	1,5/54	4	2	2	42
Розрахунково-графічна робота					10

2.4. Лекційний курс

Но- мер теми	Найменування теми та її зміст	Кількість годин за формою на- вчання	
		Денна	Заочна
1	Електромеханіка. Електромеханічні перетворювачі. Типи перетворювачів. Класифікація	1	0,5
2	Моделі та моделювання. Визначення моделі. Пізнавальні та прагматичні моделі. Класифікація моделей її властивості. Адекватність моделі	1	0,5
3	Вимірювання при моделюванні. Кваліметрія та кваліметричні шкали. Апроксимація інтерполяція та екстраполяція	2	1
4	Детерміновані моделі створені на основі алгебраїчних та диференціальних рівнянь. Числові методи вирішення рівнянь	2	1
5	Стохастичні моделі. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики. Методи попереднього аналізу статистичних даних	2	1
6	Статистична гіпотеза. Критерії перевірки статистичних гіпотез	2	1
7	Регресійний та кореляційний аналіз. Узагальнення методів регресійного аналізу	2	1
8	Методи дисперсійного аналізу	1	1
9	Елементи теорії планування експерименту. Повний та дробовий факторні експерименти	2	1
	Всього годин	15	8

2.5. Практичні заняття

Номер теми	Зміст	Кількість годин за формою навчання	
		Денна	Заочна
1	Моделювання руху транспорту. Використання методу Рунге-Кутта та вирішення рівняння динаміки за допомогою електронної таблиці Excel	-	2
2	Пакет аналізу даних і виконання статистичних розрахунків	-	2
	Всього	-	4

2.6. Лабораторні роботи

Номер теми	Тематика	Кількість годин за формою навчання	
		Денна	Заочна
1	Лабораторна робота № 1. Створення робочої книги Excel для виконання розрахунків	2	
2	Лабораторна робота № 2. Побудова графіка кривої намагнічування сталі та друкування лабораторної роботи на принтері	2	
3	Лабораторна робота № 3. Розрахунок швидкісної характеристики тягового двигуна. Побудова математичної моделі двигуна	6	
4	Лабораторна робота № 4 Планування експерименту. Оцінка коефіцієнтів регресії математичної моделі індуктивно-ємнісного фільтра	4	
5	Лабораторна робота № 5. Планування експерименту. Аналіз і синтез параметрів фільтра	4	
6	Лабораторна робота № 6. Моделювання руху електротранспорту. Розв'язання рівнянь руху методом Рунге-Кутта 4-го порядку	4	2
7	Лабораторна робота № 7. Одно факторний дисперсійний аналіз	4	
8	Лабораторна робота № 8. Кореляція та лінійна регресія	4	2
	Всього годин	30	4

**2.7. Індивідуальні завдання:
розрахунково-графічна робота**

№ п/п	Тематика	Кількість годин за формою на- вчання	
		Денна	Заочна
1	Завдання № 1. Побудова математичної моделі двигуна і дослідження його характеристик	5	5
2	Завдання № 2. Моделювання руху електротранспорту	5	5
	Всього	10	10

2.8. Самостійна навчальна робота студента

№ п/п	Найменування роботи	Обсяг роботи у годинах	
		Денна	Заочна
1	Вивчення теоретичного матеріалу за підручниками, конспектами лекцій, дидактичними матеріалами та сайтами Internet	23	35
2	Підготовка до практичних та лабораторних занять	30	47
3	Виконання та оформлення розрахунково-графічної роботи	10	10
Всього		63	92

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денна форма)

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)	Розподіл балів %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістовних модулів	
ЗМ 1.1. Детерміновані моделі	40
Захист лабораторних робіт	10
Захист завдань № 1 РГР	20
Тестування	10
ЗМ 1.2. Стохастичні моделі	40
Захист лабораторних робіт	10
Захист завдань № 2 РГР	20
Тестування	10
Підсумковий контроль: Залік	20
Всього за модулем 1	100

Засоби контролю (заочна форма):

Форми поточного контролю знань

Обов'язковим елементом самостійної роботи студента є виконання і захист розрахунково-графічної роботи. Контроль за виконанням розрахунково-графічної роботи виконується відповідно до графіку консультацій. Захист розрахунково-графічної роботи відбувається у поза аудиторний час. Оцінюються знання студентом основних визначень і законів, а також вмінь застосовувати їх при виконанні розрахунків. Розрахунково-графічна робота має бути виконана у повному обсязі, акуратно оформлена та містити аналіз отриманих результатів.

Підсумковий контроль знань

Здійснюється у формі заліку, до якого допускаються студенти, що виконали і захистили розрахунково-графічну роботу.

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1	2	3
	1. Рекомендована основна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
1	Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин.: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2001.	ЗМ1.1 – 1.2
2	Сорока К.О. Основы теории систем і системного аналізу. Навчальний посібник. ХНАМГ. 2004. – 291с	ЗМ1.1 – 1.2
3	Сорока К.О. Кисельов М.І. Навчально - методичний посібник до виконання лабораторних робіт з курсу “Моделювання електромеханічних систем” - Харків: ХДАМГ, 2003. - 118 с.	ЗМ1.1 – 1.2
4	Красиков В.М., Новиков А.В. Електромеханіка Навчальний посібник.. К.: Вища школа, 1994, -488 с.	ЗМ1.1 – 1.2
5	Білуцак Г.І, Чабанюк Я.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Практикум. Навчальний посібник. Львів:2001, 418 с.	ЗМ1.1 – 1.2
6	Грушко И.М., Сиденко В.М. Основы научных исследований. -3-е изд., перераб. и доп.- Харьков: Высш. шк. Изд-во при Харьк. Ун-те. 1983. -224 с.	ЗМ1.1 – 1.2
	2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)	
1	Лопатин А.П. Моделирование перевозочного процесса на городском пассажирском транспорте. - М.: Транспорт, 1985.	ЗМ1.1 – 1.2
2	Розенфельд В.Е. и др. Теория электрической тяги. - М.: Транспорт, 1983. 328 с.	ЗМ1.1 – 1.2

Продовження табл.

1	2	3
3	Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя. Изд. 6-е перераб. и доп. - М.: ИНФРА, 1995. - 423 с.	ЗМ1.1 – 1.2
4	Д.Мак-Кракен, У.Дорн. Численные методы и программирование на Фортране. М.: Мир, 1977.	ЗМ1.1 – 1.2
5	Зайцев Г.Ф. и др. Основы автоматического управления и регулирования. – Киев: Техніка, 1967, 472 с.	ЗМ1.1 – 1.2
6	Потемкин В.Г. Система инженерных и научных расчетов MatLab 5.x: В 2-х т. Т1 и Т2. М. Діалог МИФИ. 1999	Лабораторні роботи
	3. Методичне забезпечення (Реєстр методичних вказівок, планів семінарських занять, інструкцій до лабораторних робіт, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)	
1	Дистанційний курс по трьом темам „Моделювання електромеханічних систем” Установлений в центрі дистанційної освіти ХНАМГ. Розроблений Сорока К.О.	З.М.1
2	Сорока К.О. Кисельов М.І. Навчально - методичний посібник до виконання лабораторних робіт з курсу “Моделювання електромеханічних систем” (для студентів 4 курсу денної та заочної форм навчання спеціальності 7.092 202 - “Електричний транспорт”) - Харків: ХДАМГ, 2003. - 118 с.	Лабораторні роботи, Розрахунково-графічна робота
3	Сорока К.О., Личов Д.А. Моделювання електромеханічних систем. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи - Харків: ХНАМГ, план видання 2007. 51 с.	Розрахунково-графічна робота
4	Сорока К.А. Методичні вказівки по вивченню електронної таблиці "Excel" та виконанню лабораторних робіт з курсу “Математичне моделювання електромеханічних систем”. - Харків, ХДАМГ, 1999	Самостійна робота. Контрольні роботи
5	SIAM Система автоматического моделирования и параметрической оптимизации. Пакет прикладных программ.	Лабораторні роботи
6	MatLab 5.x. з додатковим пакетом SIMULING. Матрична лабораторія. Пакет прикладних програм для інженерних і наукових розрахунків.	Лабораторні роботи
7	SciLab з додатковим пакетом SciCos. Пакет прикладних програм для інженерних і наукових розрахунків. (Аналог MatLab що має безкоштовне розповсюдження)	Лабораторні роботи
8	Пакет програм Mscrosoft Office, Електронна таблиця Excel	Самостійна робота. Контрольні роботи

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни “Моделювання електромеханічних систем” для студентів 4 курсу всіх форм навчання напряму підготовки 0922 (6.050702) – «Електромеханіка» спеціальностей 6.092201 – “Електричні системи і комплекси транспортних засобів”; 6.092202 – “Електричний транспорт”; 6.092203 – “Електромеханічні системи автоматизації та електропривод”

Укладачі: Костянтин Олексійович Сорока

Дмитро Олександрович Личов

План 2009, поз. 243 Р

Підп. до друку 20.10.2009 р.	Формат 60 x 84 1/16	Папір офісний.
Друк на ризографі	Умовн.- друк.арк. 0,9	Обл.- вид арк. 1,2
Зам.№ 5125	Тираж 10 прим.	

61002, Харків, ХНАМГ, вул.Революції, 12
Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ

61002, Харків, вул.Революції, 12